

Family list

1 family member for:

JP7333648

Derived from 1 application.

1 LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS PRODUCTION

Publication info: **JP7333648 A** - 1995-12-22

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

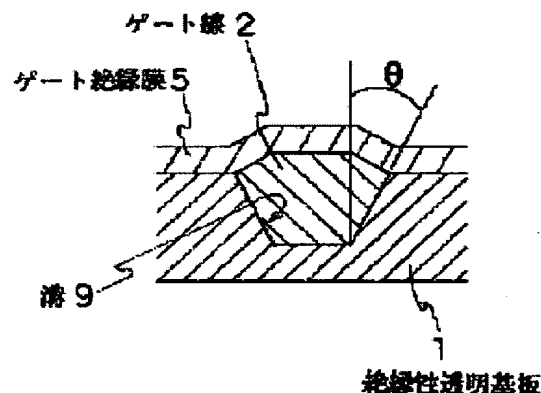
LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS PRODUCTION

Patent number: JP7333648
Publication date: 1995-12-22
Inventor: INOUE KAZUKI
Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP; ASAHI GLASS CO LTD
Classification:
- international: **G02F1/136; H01L29/786; G02F1/13; H01L29/66;** (IPC1-7): G02F1/136; H01L29/786
- european:
Application number: JP19940125118 19940607
Priority number(s): JP19940125118 19940607

Report a data error here

Abstract of JP7333648

PURPOSE:To provide a liquid crystal display device which is free from illuminance inclination by averting problems, such as wiring disconnection and shorting according to a difference in level and diminishing a wiring resistance value. **CONSTITUTION:**This liquid crystal display device is constituted by holding a liquid crystal material between a TFT substrate 1 which is one insulating transparent substrate provided with at least thin-film transistors and pixel electrodes in a matrix form and provided with signal lines between these pixels and a counter electrode substrate which is another insulating transparent substrate provided with a counter electrode. Part 2 of the signal lines are formed within grooves 9 formed at the TFT substrate 1 and the surfaces of the signal lines are so formed as to have a height of several tens to several hundreds nm from the surface of the TFT substrate 1.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-333648

(43) 公開日 平成7年(1995)12月22日

(51) Int. Cl.⁶
G02F 1/136
H01L 29/786

識別記号
500

F I

9056-4M

H01L 29/78

311

A

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全8頁)

(21) 出願番号 特願平6-125118

(22) 出願日 平成6年(1994)6月7日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(71) 出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72) 発明者 井上 一樹

熊本県菊池郡西合志町御代志997番地 株式会社アドバンスト・ディスプレイ内

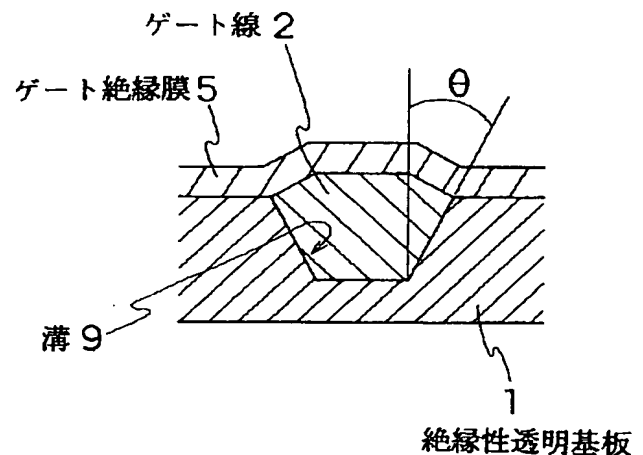
(74) 代理人 弁理士 高田 守

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびその製法

(57) 【要約】

【目的】 段差に伴う配線断線や短絡などの問題を回避し、かつ配線抵抗値を小さくして輝度傾斜のない液晶表示装置を提供する。

【構成】 少なくともマトリクス状に薄膜トランジスタおよび画素電極が設けられ、画素間に信号線が設けられた一方の絶縁性透明基板であるTFT基板と、対向電極が設けられた他方の絶縁性透明基板である対向電極基板とのあいだに液晶材料が挟持されてなる液晶表示装置であって、前記信号線の一部2が前記TFT基板1に設けられた溝9内に形成されるとともに該信号線の表面は前記TFT基板の表面から数十～数百nmの高さになるように成膜されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくともマトリクス状に薄膜トランジスタおよび画素電極が設けられ、画素間に信号線が設けられた一方の絶縁性透明基板である T F T 基板と、対向電極が設けられた他方の絶縁性透明基板である対向電極基板とのあいだに液晶材料が挟持されてなる液晶表示装置であって、前記信号線の一部が前記 T F T 基板上に形成されたとともに該信号線の表面は前記 T F T 基板の表面から数十～数百 nm の高さになるように成膜されてなる液晶表示装置。

【請求項 2】 前記 T F T 基板の表面に絶縁膜が成膜され、該絶縁膜に前記溝が設けられ該溝内に前記信号線が形成されてなる請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記 T F T 基板上に形成される前記溝は、基板表面側が底面より広くなるように形成されてなる請求項 1 または 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記溝内に形成され、該溝から突出するように形成された前記信号線の突出部が表面側で断面積が小さくなるように形成されてなる請求項 1、2 または 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 少なくともマトリクス状に薄膜トランジスタおよび画素電極が設けられ、画素間に信号線が設けられた一方の絶縁性透明基板である T F T 基板と、対向電極が設けられた他方の絶縁性透明基板である対向電極基板とのあいだに液晶材料が挟持されてなる液晶表示装置の製法であって、前記信号線の一部の形成を、前記絶縁性透明基板の該信号線を形成する場所に溝を形成し、該溝を含めて前記絶縁性透明基板の表面全面に前記溝部で前記基板表面より突出するように、信号線用金属膜を成膜し、該金属膜の信号線形成部分にマスクを設け、等方性エッチングにより前記金属膜をパターンニングすることにより形成することを特徴とする液晶表示装置の製法。

【請求項 6】 少なくともマトリクス状に薄膜トランジスタおよび画素電極が設けられ、画素間に信号線が設けられた一方の絶縁性透明基板である T F T 基板と、対向電極が設けられた他方の絶縁性透明基板である対向電極基板とのあいだに液晶材料が挟持されてなる液晶表示装置の製法であって、前記信号線の一部の形成を、前記絶縁性透明基板の該信号線を形成する場所に開口部を設けたマスクを形成し、該マスクの開口部からエッチング液により底部の断面が小さくなるような溝を形成し、該溝を含めて前記絶縁性透明基板の表面全体に前記溝部で前記基板表面より突出するように、信号線用金属膜を成膜し、該金属膜をエッチングしてパターンニングすることにより形成することを特徴とする液晶表示装置の製法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】 本発明は液晶表示装置およびその製法に関する。さらに詳しくは、マトリクス状に形成さ

れる各画素に薄膜トランジスタを有し、画素間に信号線が設けられるアクティブマトリクス型で、信号線の膜厚を厚くすることにより信号線の抵抗による輝度ムラをなくするとともに信号線の段差に伴う配線切れなどを防止した液晶表示装置およびその製法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 従来の薄膜トランジスタ（以下、T F T という）を各画素に有するアクティブマトリクス型液晶表示装置における T F T が設けられた側の T F T 基板は、たとえば図 5 に示されるように、ガラスなどの絶縁性透明基板 1 上に複数のゲート線 2 とソース線 3 が各画素 1 1 のあいだに格子状に絶縁膜を介して設けられ、各画素に設けられた T F T 4 のゲート電極 2 a はゲート線 2 に、ソース電極 3 a がソース線 3 に接続されている。各ゲート線 2 には駆動回路から送信された走査信号が順次印加され、走査信号が印加されたゲート線 2 に接続された T F T 4 は ON になり、また各ソース線 3 には順次データ信号が印加され、信号が印加されたソース線 3 に接続された T F T 4 のソース電極 3 a に画素信号が入力される。

【 0 0 0 3 】 そのため、T F T 4 が ON となり、データ信号が印加されたソース線 3 に接続された T F T 4 のみで、データ信号がドレイン電極 7 に伝わり、さらに画素電極 8 に伝わり、その画素のみが ON になり、液晶表示装置の画面に表示がなされる。

【 0 0 0 4 】 よって、液晶表示装置の表示の制御をより正確に行うためには、T F T 4 が ON となる時間を正確に制御する、すなわちゲート電極 2 a に印加される走査信号電圧の制御を正確にすることが必要である。しかし、最近の液晶表示装置の高精細化、高開口率化に伴い、画素数は増え、ゲート線などの信号線は細くなる傾向にある。その結果、ゲート線などの抵抗を無視することができず、入力端子 1 0 から入力されたときの走査信号は入力端子からゲート線 2 の末端に接続されている T F T 4 に伝わるまでに遅延の影響で波形がなまってしまう。この結果、入力端子 1 0 に最も近い位置に接続されている T F T 4 と最も遠いゲート線 2 の末端に接続されている T F T 4 とでは T F T 4 が ON となる時間に差ができるため、輝度ムラが発生するという問題がある。

【 0 0 0 5 】 ゲート線 2 は、たとえば図 5 の A - A 線断面図が図 6 に示されるように、絶縁性透明基板 1 上に形成され、その上に S i O₂、S i N などからなる絶縁膜 5 を介して図示しないソース線が交差するように形成されている。そのため、ゲート線 2 の厚さを厚くすると、段差が大きくなり、ステップカバレージがわるくなるため、その上に交差して形成されるソース線と短絡したり、ソース線の断線をひき起す。

【 0 0 0 6 】 一方、基板上に形成されるゲート線やソース線の積層による段切れを防止するため、特開平 2 - 2 7 1 6 3 7 号公報に開示されているように、ゲート電極

およびゲート線を溝内に埋め込む方法が提案されている。このTFTの断面図およびゲート線の形成工程断面をそれぞれ図7～8に示す。

【0007】図7において、たとえばガラス基板1に設けられた溝内にたとえばAlまたはCrなどからなるゲート電極2aおよび平面を平らにするための絶縁膜5cが設けられ、ガラス基板1の表面全体にゲート絶縁膜5aが設けられ、ゲート電極2a上にあたる部分のゲート絶縁膜5a上に、スイッチング作用の活性層となる半導体層6として、たとえばアモルファスシリコン層が設けられ、その上にソース電極3aおよびドレイン電極7がAlまたはCrなどの金属膜により設けられ、ドレイン電極7はITOなどの透明導電膜からなる画素電極8に接続されている。なおソース電極3aは図示されていないソース線3と一体に形成されている。これらの表面全体には保護膜5bがSiO₂、SiNなどにより形成されている。すなわちTFT4そのものは通常の逆スタガ構造のTFTと同じであるがゲート電極2aが図示されていないゲート線とともに前記基板1内に設けられることにより、表面での段差を少なくしてステップカバレジの改良が試みられている。

【0008】この溝内にゲート電極およびゲート線を埋め込む方法を、図8を参照してゲート線部で代表して説明する。

【0009】まず、図8(a)に示されるように、ガラス基板1上のゲート線が設けられる場所に露光、現像、エッチングなどの写真製版工程により溝9を形成し、そののち、スパッタリング法などの方法を用いてAlなどの金属膜12を全面に成膜する。

【0010】金属膜12の形成後、ゲート線2部以外の金属膜12を取り除くために、(b)に示されるようにレジスト膜13を金属膜12上に塗布し、ゲート線2部以外の金属膜12の上部のレジスト膜13を除去し(図8(c)参照)露出した余分な金属膜12をエッチングにより取り除く(図8(d)参照)。そののちレジスト膜13を剥離し、必要なゲート線2が形成される。ここでゲート線2の低抵抗化を図ろうとするならばゲート線の膜厚はできるだけ厚いほうがよい。

【0011】そののち、図7に示されるように、溝9内に絶縁膜を堆積し、表面の平坦化を図っている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】前述のゲート線などの信号線の抵抗を減らすため、膜厚を厚くするとステップカバレジがわるくなり断線や短絡などの事故を起しやすいとともに、液晶材料を挟持する2枚の基板間隙(通常5～10μm程度)内にTFTを形成しなければならぬため、厚く形成するのに限界がある。

【0013】一方、基板に溝を形成し、該溝内にゲート線などを形成する方法では前述のレジスト膜を露光、現像する際の露光機の位置合わせ精度は数百nm程度のず

れに抑えるのが限度で、図9に図8と同様の工程図を、同じ部分には同じ符号を付して示すように、露光ずれ10が起こる。露光ずれ10によりパターンがずれると、溝9の外に残った金属膜12aの膜厚分の段差が溝9部とともに、かえって大きく生じ、電氣的断線や短絡などの欠陥が生じやすいという問題がある。

【0014】本発明はかかる問題を解決するためになされたもので、段差に伴う配線断線や短絡などの問題を回避し、かつ、配線抵抗値を小さくして輝度傾斜のない液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置は、少なくともマトリクス状に薄膜トランジスタおよび画素電極が設けられ、画素間に信号線が設けられた一方の絶縁性透明基板であるTFT基板と、対向電極が設けられた他方の絶縁性透明基板である対向電極基板とのあいだに液晶材料が挟持されてなる液晶表示装置であって、前記信号線の一部が前記TFT基板に設けられた溝内に形成されるとともに該信号線の表面は前記TFT基板の表面から数十～数百nmの高さになるように成膜されている。

【0016】前記TFT基板の表面に絶縁膜が成膜され、該絶縁膜に前記溝が設けられ該溝内に前記信号線が形成されていることが、エッチングによる溝形成が容易であるため好ましい。

【0017】前記TFT基板上に形成される前記溝は基板表面側が底面より広くなるように形成されていること、または前記溝内に形成され、該溝から突出するように形成された前記信号線の突出部が表面側で断面積が小さくなるように形成されていることが、露光時のマスクずれがあってもパターンニング後の段差が軽減されるため好ましい。

【0018】本発明の液晶表示装置の製法は、少なくともマトリクス状に薄膜トランジスタおよび画素電極が設けられ、画素間に信号線が設けられた一方の絶縁性透明基板であるTFT基板と、対向電極が設けられた他方の絶縁性透明基板である対向電極基板とのあいだに液晶材料が挟持されてなる液晶表示装置の製法であって、前記信号線の一部の形成を、前記絶縁性透明基板の該信号線を形成する場所に溝を形成し、該溝を含めて前記絶縁性透明基板の表面全体に前記溝部で前記基板表面より突出するように、信号線用金属膜を成膜し、該金属膜の信号線形成部分にマスクを設け、等方性エッチングにより前記金属膜をパターンニングすることにより形成することを特徴とする。

【0019】また、少なくともマトリクス状に薄膜トランジスタおよび画素電極が設けられ、画素間に信号線が設けられた一方の絶縁性透明基板であるTFT基板と、対向電極が設けられた他方の絶縁性透明基板である対向電極基板とのあいだに液晶材料が挟持されてなる液晶表

示装置の製法であって、前記信号線の一部の形成を、前記絶縁性透明基板の該信号線を形成する場所に開口部を設けたマスクを形成し、該マスクの開口部からエッチング液により底部の断面が小さくなるような溝を形成し、該溝を含めて前記絶縁性透明基板の表面全体に前記溝部で前記基板表面より突出するように、信号線用金属膜を成膜し、該金属膜をエッチングしてパターニングすることにより形成することを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

【作用】本発明によれば、信号線が基板に設けられた溝内に形成されるとともに、基板上に盛り上がるように形成されているため、信号線の膜厚が厚く形成され、信号線の入力端子側と末端側での輝度ムラが生じなくなるとともに基板表面での段差をなだらかにでき、配線の断線や短絡を防止できる。すなわち、信号線の膜厚が厚くされることにより、時定数が小さくなり高い周波数成分も信号線の末端側に伝わるため、走査信号のなまりが減少し、輝度ムラは生じない。また信号線が基板表面上に数十～数百 nm 程度に盛り上がるように形成されているため、パターニングの際のエッチングを等方性エッチングで行うことなどによりエッチング面に傾斜ができるため、基板上での段差を小さくすることができ、しかも基板表面上の膜厚は従来以下としているため、ステップカバレジの問題が生じない厚さであり、配線の断線や短絡を防止することができる。

【 0 0 2 1 】また本発明の製法によれば、溝形成や信号線のパターニングの際に等方性エッチングにより行うため、溝は底面積が小さく、信号線はその表面側の断面積が小さい形状にすることができ、傾斜面を形成できるため、露光の際の位置ずれが生じても極端な段差は生じない。

【 0 0 2 2 】

【実施例】つぎに、添付図面を参照しつつ本発明の液晶表示装置を説明する。

【 0 0 2 3 】液晶表示装置はガラス、プラスチックなどの絶縁性透明基板に少なくとも前述の TFT および画素電極がマトリクス状に形成され、各画素間を縦横にマトリクス状に設けられたソース線とゲート線などの信号線が設けられ、さらに配向膜などが設けられた一方の基板である TFT 基板と、同様の絶縁性透明基板に少なくとも対向電極が設けられ、他に配向膜やブラックマスク、カラーフィルタなどが必要に応じて設けられた他方の基板である対向電極基板とが一定間隙を保持して周囲で貼着され、その間隙に液晶材料が注入され、その両側に偏光板が配置されるとともにバックライトなどが設けられることにより形成されている。本発明の液晶表示装置は前記 TFT 基板に設けられる信号線のうち絶縁性透明基板側に設けられる信号線が絶縁性透明基板に設けられた溝内に形成されるとともに、その信号線の表面部は基板表面上に数十～数百 nm 突出するように形成されて

いることに特徴がある。すなわちゲート線とソース線は相互に接触しないように、絶縁膜を介して設けられており、TFT が逆スタガ構造のものではゲート電極およびゲート線が基板側に形成され、正スタガ構造の TFT ではソース電極およびソース線が基板側に形成され、基板側に形成される信号線が基板に設けられた溝内に設けられているもので、どちらの構造にも本発明を適用できる。

【 0 0 2 4 】液晶表示装置の他の部分の構造は従来の構造および製法と同様であり、TFT 基板側の絶縁性透明基板の溝内に形成される信号線をゲート線を例にとり、その部分の構造および製法について、以下に具体的実施例により説明する。

【 0 0 2 5 】【実施例 1】図 1 は本発明の液晶表示装置の一実施例で絶縁性透明基板 1 にゲート線 2 が設けられた部分の断面説明図、図 2 はゲート線の形成工程の断面説明図である。

【 0 0 2 6 】図 1 において、ガラス、プラスチックなどからなる絶縁性透明基板 1 に設けられた溝 9 にゲート線 2 が形成されている。本発明により絶縁性透明基板 1 に設けられる溝 9 は、その深さが 200～300 nm 程度、好ましくは 400～500 nm 程度である。抵抗を減らすという観点からは深い程好ましいが、ある程度ゲート線の膜厚を厚くすれば、それ以上厚くする効果は少ない反面、深く形成するにはエッチング時間を長くする必要があり、工数アップになるとともに、前記基板 1 の強度が弱くなるからである。この溝 9 は図 1 に示されるようにその断面がテーパ状に形成されたり、おわん状などに形成され、溝 9 の表面側の断面積が底面側の断面積より広くなるように形成されている。その結果、後述するように露光の際のマスクずれが生じても段差の形成がなだらかになるので、段差による配線切れや短絡を防止することができて好ましい。

【 0 0 2 7 】溝がテーパ状に形成されたばあい、このテーパの角度（図 1 の θ ）は、たとえば露光の際のステップのマスク合わせのずれを 30～40 nm とすれば、溝の深さを 300 nm として $\tan \theta = 30 / 300$ 以上、すなわち $\theta = 5.7^\circ$ 以上であることが好ましい。すなわち、溝 9 の側面がこのような傾斜面に形成されていると、マスクずれで溝 9 内にエッチングされてもテーパ状の傾斜面でエッチングは止まり、大きな段差にはならないからである。マスク合わせのずれが 30～40 nm より大きければ θ は大きくなり、マスク合わせのずれが 30～40 nm でも θ が大きい程位置ずれによる段差を小さくする面からは好ましい。しかし余り大きくすると隣接する画素電極部まで侵入することになり、後述する等方性エッチングにより形成される深さと同じ長さで横に広がる 45° 程度が限度である。またこの傾斜面は錐状でなくても曲面形状でもよい。

【 0 0 2 8 】この溝 9 の断面がテーパ状になるようにす

るには、レジスト膜の開口部をテーパ状にして反応性イオンエッチングなどの異方性エッチングで形成したり、レジスト膜でエッチング場所を開口したのち、たとえば硝酸第2セリウムアンモニウムと過塩素酸の混合液などのエッチング液で前記基板1をエッチングすることにより深さ方向のみならず、横方向にもエッチングされるため、球面状の凹部となり、断面がテーパ状に形成される。

【0029】また本発明のゲート線は前記基板1の表面上に数十〜数百nm突出するように形成されている。従来のゲート線は300nm程度であるため、従来程度以下の厚さが突出するもので、この程度の厚さであれば、ステップカバレジの問題は発生しない。このような突出部が形成されることにより後述するように、表面部の断面をテーパ状にすることができ、露光の際のマスクずれが生じても極端な段差を解消できる。

【0030】つぎに、図2を参照しながらその製法について説明する。まず図2(a)に示されるように、前記基板1のゲート線形成場所に溝9を形成し、ゲート線用のAl、Cr、Taなどをスパッタリングなどにより成膜して金属膜12を形成する。この溝9の形成は前述のように、マスクとするレジスト膜の開口部をテーパ状に形成して反応性イオンエッチングなどの異方性エッチングを行うか、またはレジスト膜に開口部を設けたのち硝酸第2セリウムアンモニウムと過塩素酸の混合液などのエッチング液により等方性エッチングすることにより、断面がテーパ状になるように形成することが好ましい。

【0031】つぎに、ゲート線以外の金属膜12を取り除くために、図2(b)に示されるように、レジスト膜13を金属膜12上に塗布し、露光、現像によりゲート線2を形成しない部分の金属膜12の上部のレジスト膜13のみを除去する(図2(c)参照)。ついで図2

(d)に示されるように、露出した余分な金属膜12を硝酸第2セリウムアンモニウムと過塩素酸の混合液などのエッチング液を用いて取り除く。この際金属膜12は等方性エッチングされるため、レジスト膜13の下側もエッチングされ、マスクずれが生じていても高い金属膜部分も除去され(図2(d)のA参照)、極端な段差はなくなる。そののち、レジスト膜13を剥離することにより、表面の断面がテーパ状の、必要なゲート線2が形成される。そののち、CVD法、スパッタリング、蒸着法などによりゲート絶縁膜5を成膜することにより、図1に示される構造のゲート線が形成される。

【0032】本発明によれば、ゲート線2のガラス表面からの厚さは、通常の逆スタガ方式のTFTにおけるゲート線の膜厚と同程度以下であるから、この上に積層されるゲート絶縁膜5やソース線の段切れのおそれはなく、また、ゲート線2の全体の膜厚に関しては、絶縁性透明基板1に形成された溝の200〜500nmだけ通常の逆スタガ方式よりも増加しているため、ゲート線の

断面積が2倍程度増加することになり、ゲート線の抵抗を50%低減することができる。

【0033】また、図2(d)に示されるように、露光のずれが起こっても、溝9の断面がテーパ状に形成されているため、露光精度の限界により露光のずれが発生して溝内のエッチングされる部分は傾斜面で止まり(図2(d)のA参照)、段差を小さくすることができる。

【0034】[実施例2] 図3は本発明の液晶表示装置の他の実施例のゲート線部の断面図である。

【0035】本実施例は絶縁性透明基板1がガラス、プラスチックなどの基板1a上に酸化ケイ素、窒化ケイ素などの絶縁膜1bが形成されたものからなり、その絶縁膜1bに溝9が形成されている。ガラス、プラスチックなどをエッチングする方法としては、ドライエッチングが考えられるが、ドライエッチングではシャープな形状のエッチングは困難である。ガラス基板1aの上に絶縁膜1bを200〜500nm成膜し、ドライエッチングすれば、現在の技術で容易に溝を形成することができる。そののち、実施例1と同様にゲート線2およびゲート絶縁膜5を形成する。

【0036】本実施例によれば、絶縁膜1bの成膜工程が必要となるが、溝の形成は容易で、作業し易いという効果がある。

【0037】[実施例3] 図4は本発明の液晶表示装置のさらに他の実施例のゲート線形成工程を示す断面図である。

【0038】本実施例は絶縁性透明基板に溝を形成したのち、ゲート線用の金属膜を、形成するのに液体有機金属をスピコートなどにより塗布したのち、パターニングするもので、液体有機金属のため、溝9内に完全に埋まったのち、表面は同一高さに形成されるため、表面の薄い層のみエッチングすればよく、溝9の断面を傾斜面にしなくても、マスクずれがあるばあいでも極端な段差は生じない。

【0039】まず図4(a)に示されるように、実施例1と同様に溝9を絶縁性透明基板1にエッチングなどにより形成したのち、液体有機金属を塗布し、焼成することにより金属膜12を形成する。このばあい金属膜表面は溝の深さに関係なく平らである。

【0040】つぎに、ゲート線以外の金属膜を取り除くためにレジスト膜13を全面に設け(図4(b)参照)、露光、現像によりゲート線2上にのみレジスト膜を残し(図4(c)参照)絶縁性透明基板1の表面まで等方性エッチングを行う(図4(d)参照)。そののちレジスト膜13を除去する(図4(e)参照)ことにより、前記基板1上に数十〜数百nmの厚さ突出したゲート線2が形成される。

【0041】本実施例によれば、金属膜12のエッチングする量が薄い(数十〜数百nm)ため、図4(c)に示されるようなマスクずれ10が生じて、段差は僅か

ですみ、溝の形状を断面がテーパ状でなくても問題はない。

【0042】また本実施例において金属12のパターニングをする際にエッチング液により行うことにより、ゲート線表面の断面を傾斜面とすることができる。

【0043】

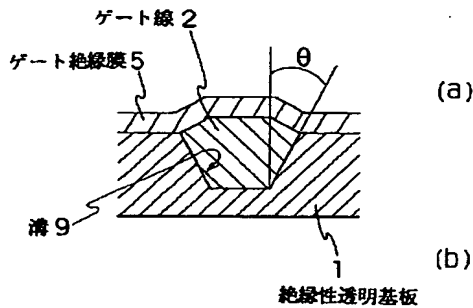
【発明の効果】本発明によれば、信号線を絶縁性透明基板に設けられた溝内に埋め込み、かつ、絶縁性透明基板の表面から数十～数百nmの高さまで成膜しているため、信号線の抵抗を大幅に低下させることができ、信号線の入力端と末端での画素の輝度の差がなくなるとともに、露光機の精度の限界に関わらず、信号線に伴う段差は軽減され、断線、短絡などの事故を防止でき、液晶表示装置の表示性能を向上させることができる。

【0044】また本発明の製法によれば、溝の底面側および/または信号線の表面側の断面積を小さく形成できるため、露光の際のマスク合わせの位置ずれを補うことができる。

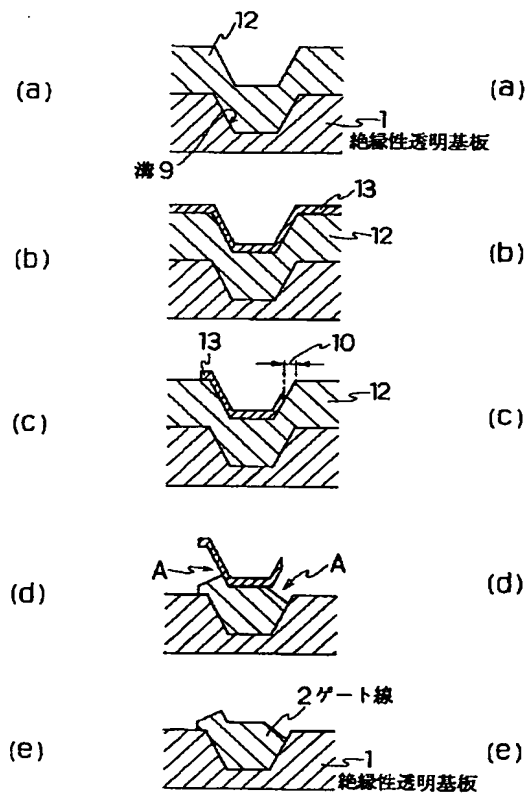
【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の液晶表示装置の一実施例を示すゲート線部分の断面説明図である。

【図1】



【図2】



ト線部分の断面説明図である。

【図2】 図1の製造工程を示す断面説明図で、露光ずれが生じたときの図である。

【図3】 本発明の液晶表示装置の他の実施例を示すゲート線部分の断面説明図である。

【図4】 本発明の液晶表示装置のさらに他の実施例のゲート線部分の製造工程を示す断面説明図である。

【図5】 TFTと信号線が形成されたTFT基板の模式的平面説明図である。

【図6】 図5のA-A線断面図である。

【図7】 従来の液晶表示装置の一例のTFT部分の断面説明図である。

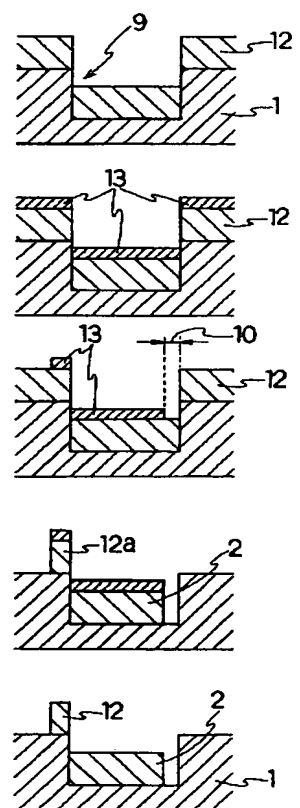
【図8】 図7のゲート線部分の製造工程を示す断面説明図である。

【図9】 図8の製造工程でマスクずれがあったばあいの製造工程を示す図である。

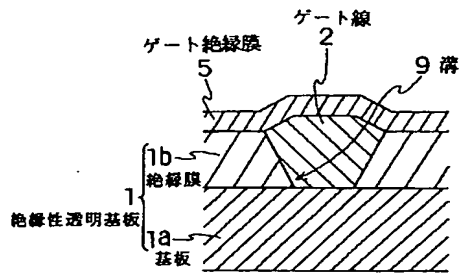
【符号の説明】

1 透明絶縁性基板、1a 基板、1b 絶縁膜、2 ゲート線、5 ゲート絶縁膜、9 溝。

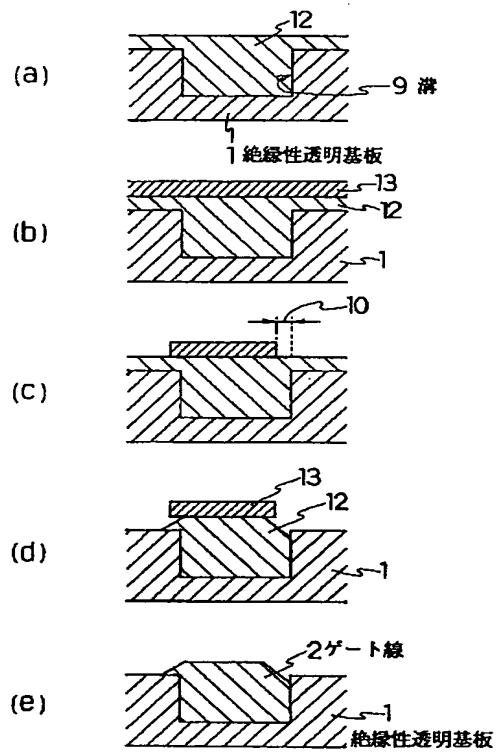
【図9】



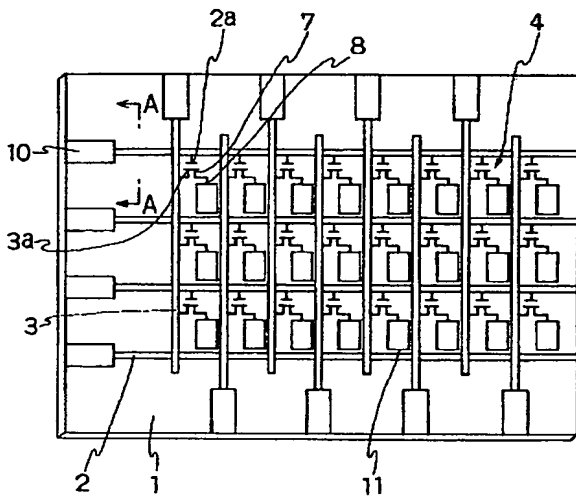
【図 3】



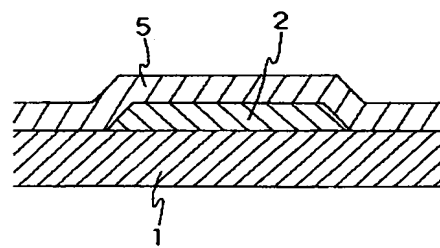
【図 4】



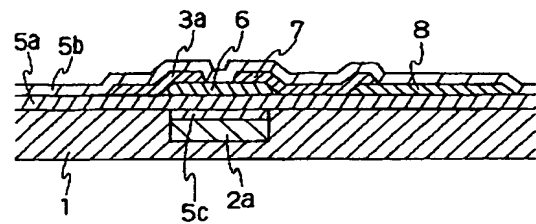
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

